

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-004921

(43)Date of publication of application : 09.01.2002

(51)Int.Cl.

F02D 41/20

F02M 51/06

(21)Application number : 2000-193032

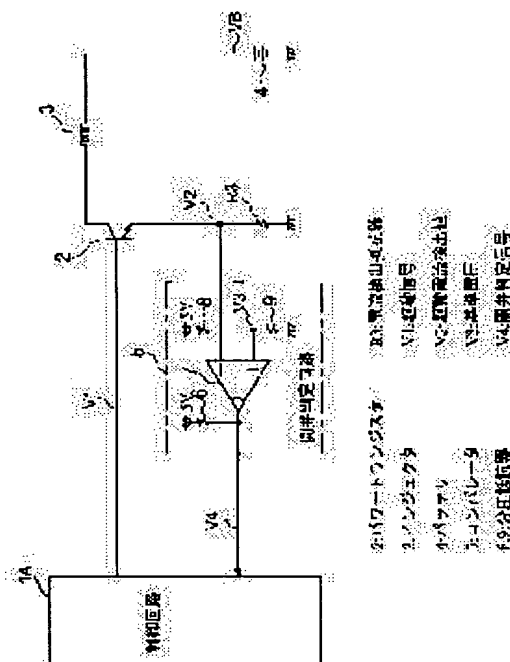
(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 27.06.2000

(72)Inventor : IZUMI AKIRA
YAGI NOBORU**(54) INJECTOR DRIVING DEVICE****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an injector driving device for discriminating a valve opening starting timing by directly reading an injector driving current and for suppressing the dispersion of an injection fuel amount by correcting a drive signal to match various conditions.

SOLUTION: The injector driving device comprises an injector 3 connected to a battery 4, a power transistor 2 connected to the injector, a control circuit 1A for outputting the drive signal V1 to control the turn-on and -off of the power transistor, driving current detecting means R3 for detecting the injector driving current, and a valve opening discriminating circuit 5 for discriminating the valve opening starting timing for the injector in accordance with a detection value for the injector driving current. The control circuit contains operating means for correcting and operating a time for the injector to be driven via the drive signal in accordance with a valve opening discrimination signal V4 from the valve opening discriminating circuit.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

19.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 バッテリーの出力端子に一端が接続されたインジェクタと、
前記インジェクタの他端に接続されたパワートランジスタと、
前記パワートランジスタのオンオフを制御するための駆動信号を出力する制御回路と、
前記インジェクタに流れるインジェクタ駆動電流を検出する駆動電流検出手段と、
前記インジェクタ駆動電流の検出値に基づいて、前記インジェクタの開弁開始タイミングを判定する開弁判定回路とを備え、
前記制御回路は、前記開弁判定回路からの開弁判定信号に基づいて、前記駆動信号による前記インジェクタの駆動時間を補正演算するための演算手段を含むことを特徴とするインジェクタ駆動装置。

【請求項 2】 前記駆動電流検出手段は、前記パワートランジスタの出力端子に接続されて、前記インジェクタ駆動電流を電圧値に変換する電流検出抵抗器により構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載のインジェクタ駆動装置。

【請求項 3】 前記開弁判定回路は、
前記インジェクタの開弁開始駆動電流に対応した基準電圧を生成する基準電圧生成回路と、
前記インジェクタ駆動電流の検出値を前記基準電圧と比較するコンパレータとを含み、
前記コンパレータは、前記インジェクタ駆動電流の検出値が前記基準電圧に達したときに前記開弁判定信号を出力することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のインジェクタ駆動装置。

【請求項 4】 前記制御回路内の演算手段は、
前記駆動信号の出力タイミングから前記開弁判定信号が入力されるまでの遅れ時間を演算し、
前記駆動信号のパルス幅を、前記インジェクタの目標開弁時間に前記遅れ時間を加算した値に設定することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれかに記載のインジェクタ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、たとえば車両エンジンに燃料を噴射するためのインジェクタ駆動装置に関し、特にバッテリー電圧、温度、インジェクタの抵抗値およびインダクタンスなどの変動によらず、インジェクタの開弁時間を目標値に正確に制御することのできるインジェクタ駆動装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、車両エンジンのインジェクタ駆動装置においては、インジェクタの駆動信号印加開始から実際に開弁するまでの遅れ時間があるので、燃料噴射量を正確に制御するためには、開弁するまでの遅れ時間

を考慮して駆動信号を印加する必要がある。

【0003】また、インジェクタ開弁開始時の遅れ時間は、たとえばバッテリー電圧に依存することが知られているので、従来のインジェクタ駆動装置においては、バッテリー電圧をフィードバックすることにより、目標開弁時間を確保するように駆動信号を制御している。

【0004】図 3 は従来のインジェクタ駆動装置を概略的に示す回路図である。図 3 において、1 はマイクロコンピュータからなる制御回路、2 は制御回路 1 の出力端子に接続されたパワートランジスタである。

【0005】3 はパワートランジスタ 2 のコレクタに接続されたインジェクタであり、ここでは、代表的に開弁駆動用のソレノイドのみを示している。

【0006】4 はインジェクタ 3 にバッテリー電圧 V_B を印加する車載のバッテリー、 R_1 および R_2 はバッテリー 4 の出力端子とグランドとの間に挿入された一対の分圧抵抗器である。

【0007】分圧抵抗器 R_1 および R_2 の接続点から出力される分圧電圧 V_d は、バッテリー電圧 V_B のモニタ信号として制御回路 1 に入力されている。パワートランジスタ 2 は、制御回路 1 からの駆動信号 V_5 によりオンオフ制御され、インジェクタ 3 は、パワートランジスタ 2 を介してオンオフ制御される。

【0008】次に、図 3 に示した従来のインジェクタ駆動装置の動作について説明する。まず、制御回路 1 から H (オン) レベルの駆動信号 V_5 が出力されてパワートランジスタ 2 がオンされると、インジェクタ 3 は、バッテリー電圧 V_B により通電されて駆動を開始する。

【0009】このとき、バッテリー電圧 V_B に対応した分圧電圧 V_d が制御回路 1 に入力されており、制御回路 1 は、バッテリー電圧 V_B に応じた長さの駆動信号 V_5 を出力する。

【0010】すなわち、バッテリー電圧 V_B が比較的高い場合には、インジェクタ 3 の開弁開始までの遅れ時間が短くなるので駆動信号 V_5 を短く設定し、バッテリー電圧 V_B が低い場合には、遅れ時間が長くなるので駆動信号 V_5 を長く設定する。

【0011】これにより、駆動信号 V_5 を L (オフ) レベルにする (インジェクタ 3 の通電を遮断する) タイミングが決定され、目標とするインジェクタ 3 の開弁時間を確保する。

【0012】このように、インジェクタ 3 の開弁時間をバッテリー電圧 V_B に応じて補正することができるが、実際には、インジェクタ 3 の開弁開始タイミング遅れ時間は、インジェクタ 3 の抵抗値およびインダクタンスや温度などによっても変動する。

【0013】したがって、バッテリー電圧 V_B のみをフィードバックしても、温度特性などによる開弁時間のバラツキを補償することができないので、駆動信号 V_5 を十分にマッチングさせることができず、噴射燃料量にバラ

ツキが生じてしまう。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】従来のインジェクタ駆動装置は以上のように、バッテリー電圧VBのみに応じてインジェクタ3の開弁時間を補正しているため、インジェクタ3の開弁開始タイミングの遅れ時間を十分に補償することができず、燃料噴射量を正確に制御することができないという問題点があった。

【0015】この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、インジェクタの駆動電流をリアルタイムに直読し、実際の開弁開始タイミングを判定して駆動信号を補正することにより、各種条件にマッチングさせた駆動信号により噴射燃料量のバラツキを抑制したインジェクタ駆動装置を得ることを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係るインジェクタ駆動装置は、バッテリーの出力端子に一端が接続されたインジェクタと、インジェクタの他端に接続されたパワートランジスタと、パワートランジスタのオンオフを制御するための駆動信号を出力する制御回路と、インジェクタに流れるインジェクタ駆動電流を検出する駆動電流検出手段と、インジェクタ駆動電流の検出値に基づいて、インジェクタの開弁開始タイミングを判定する開弁判定回路とを備え、制御回路は、開弁判定回路からの開弁判定信号に基づいて、駆動信号によるインジェクタの駆動時間を補正演算するための演算手段を含むものである。

【0017】また、この発明の請求項2に係るインジェクタ駆動装置は、請求項1において、駆動電流検出手段は、パワートランジスタの出力端子に接続されて、インジェクタ駆動電流を電圧値に変換する電流検出抵抗器により構成されたものである。

【0018】また、この発明の請求項3に係るインジェクタ駆動装置は、請求項1または請求項2において、開弁判定回路は、インジェクタの開弁開始駆動電流に対応した基準電圧を生成する基準電圧生成回路と、インジェクタ駆動電流の検出値を基準電圧と比較するコンパレータとを含み、コンパレータは、インジェクタ駆動電流の検出値が基準電圧に達したときに開弁判定信号を出力するものである。

【0019】また、この発明の請求項4に係るインジェクタ駆動装置は、請求項1から請求項3までのいずれかにおいて、制御回路内の演算手段は、駆動信号の出力タイミングから開弁判定信号が入力されるまでの遅れ時間を演算し、駆動信号のパルス幅を、インジェクタの目標開弁時間に遅れ時間を加算した値に設定するものである。

【0020】

【発明の実施の形態】実施の形態1。以下、図面を参照しながら、この発明の実施の形態1について詳細に説明

する。

【0021】図1はこの発明の実施の形態1を示す回路図であり、前述（図3参照）と同様のものについては、同一符号を付して、または符号の後にAを付して、詳述を省略する。

【0022】図1において、V1は制御回路1Aから出力される駆動信号、R3はパワートランジスタ2のエミッタ出力端子とグラウンドとの間に挿入された電流検出抵抗器、5は電流検出抵抗器R3の一端に接続された開弁判定回路である。

【0023】開弁判定回路5は、電流検出抵抗器R3の一端の電圧V2をインジェクタ3の駆動電流検出値として取り込み、開弁判定信号V4を制御回路1Aに入力する。開弁判定回路5は、プルアップ抵抗器6、コンパレータ7、分圧抵抗器8および9を備えている。

【0024】分圧抵抗器8および9は、回路電源5Vとグラウンドとの間に挿入され、インジェクタ3の開弁判定用の基準電圧V3を生成する。コンパレータ7は、駆動電流検出値V2を基準電圧V3と比較し、 $V2 \geq V3$ を満たす場合に、Lレベルの開弁判定信号V4を出力する。

【0025】プルアップ抵抗器6は、 $V2 < V3$ を満たす場合のコンパレータ7の出力電圧（開弁判定信号V4）を回路電源5V（Hレベル）にプルアップしている。制御回路1Aは、開弁判定信号V4にตอบสนองして、駆動信号V1を補正演算するための演算手段を含む。

【0026】なお、インジェクタ3の開弁開始を判定するための基準電圧V3は、インジェクタ3の仕様に基づいて、あらかじめ正確に設定されている。

【0027】次に、図2のタイミングチャートを参照しながら、図1に示したこの発明の実施の形態1による動作について説明する。図2はインジェクタ3の駆動信号V1、駆動電流検出値V2および開弁判定信号V4の時間変化を示している。

【0028】図2において、実線はバッテリー電圧VBが高い場合の動作波形、二点鎖線はバッテリー電圧VBが低い場合の動作波形である。また、T0は目標開弁時間、T1はバッテリー電圧VBが高い場合の遅れ時間、T2はバッテリー電圧VBが低い場合の遅れ時間である。

【0029】まず、インジェクタ3の駆動開始タイミングt1において、制御回路1AがHレベルの駆動信号V1を出力すると、パワートランジスタ2がオンされて、バッテリー電圧VBによりインジェクタ3が通電される。

【0030】このとき、インジェクタ3に流れる電流は、電流検出抵抗器R3により駆動電流検出値V2として検出され、開弁判定回路5内のコンパレータ7において基準電圧V3と比較される。

【0031】コンパレータ7は、駆動電流検出値V2が基準電圧V3に達した時点t2またはt3で、インジェクタ3が実際に開弁開始したものと見なして、Lレベル

の開弁判定信号 V4 を生成して制御回路 1A に入力する。

【0032】これにより、制御回路 1A 内の演算手段は、駆動開始タイミング t1 から開弁開始タイミング t2、t3 までの遅れ時間 T1、T2 (T1 < T2) を演算し、遅れ時間 T1、T2 に応じて、駆動信号 V1 のオフタイミング t4、t5 を決定する。

【0033】すなわち、バッテリー電圧 VB が高い場合には、図 2 内の実線のように、目標開弁時間 To に遅れ時間 T1 (t1 ~ t2) を加算し、比較的短いパルス幅 (To + T1) の駆動信号 V1 を出力する。

【0034】また、バッテリー電圧 VB が低い場合には、図 2 内の二点鎖線のように、目標開弁時間 To に遅れ時間 T2 (t1 ~ t3) を加算し、比較的長いパルス幅 (To + T2) の駆動信号 V1 を出力する。

【0035】こうして、補正演算された駆動信号 V1 が、インジェクタ 3 のオフタイミング t4、t5 において L レベルになると、パワートランジスタ 2 オフされて、インジェクタ 3 の駆動は終了する。

【0036】これにより、インジェクタ 3 の開弁時間を、バッテリー電圧 VB、温度、インジェクタ 3 の抵抗値およびインダクタンスの違いに依存しないように補正し、目標開弁時間 To に正確に一致させることができる。

【0037】このように、インジェクタ 3 の駆動電流を直読することにより、インジェクタ 3 の開弁開始時の時間遅れを正確に補正することができる。したがって、バッテリー電圧 VB のみならず、温度、インジェクタ 3 の抵抗値およびインダクタンスなどによる通電時間のバラツキを抑制し、燃料噴射量を正確に制御することができる。

【0038】このとき、駆動信号 V1 は、制御回路 1A 内の演算手段により自動補正されるので、補正用のマッチング作業などが全く不要となり、コストアップを招くこともない。

【0039】

【発明の効果】以上のように、この発明の請求項 1 によれば、バッテリーの出力端子に一端が接続されたインジェクタと、インジェクタの他端に接続されたパワートランジスタと、パワートランジスタのオンオフを制御するための駆動信号を出力する制御回路と、インジェクタに流れるインジェクタ駆動電流を検出する駆動電流検出手段と、インジェクタ駆動電流の検出値に基づいて、インジェクタの開弁開始タイミングを判定する開弁判定回路とを備え、制御回路は、開弁判定回路からの開弁判定信号に基づいて、駆動信号によるインジェクタの駆動時間を

補正演算するための演算手段を含み、インジェクタの駆動電流をリアルタイムに直読して、実際の開弁開始タイミングを判定して駆動信号を補正するようにしたので、各種条件にマッチングさせた駆動信号により噴射燃料量のバラツキを抑制したインジェクタ駆動装置が得られる効果がある。

【0040】また、この発明の請求項 2 によれば、請求項 1 において、駆動電流検出手段は、パワートランジスタの出力端子に接続されて、インジェクタ駆動電流を電圧値に変換する電流検出抵抗器により構成されたので、各種条件にマッチングさせた駆動信号により噴射燃料量のバラツキを抑制したインジェクタ駆動装置が得られる効果がある。

【0041】また、この発明の請求項 3 によれば、請求項 1 または請求項 2 において、開弁判定回路は、インジェクタの開弁開始駆動電流に対応した基準電圧を生成する基準電圧生成回路と、インジェクタ駆動電流の検出値を基準電圧と比較するコンパレータとを含み、コンパレータは、インジェクタ駆動電流の検出値が基準電圧に達したときに開弁判定信号を出力するようにしたので、各種条件にマッチングさせた駆動信号により噴射燃料量のバラツキを抑制したインジェクタ駆動装置が得られる効果がある。

【0042】また、この発明の請求項 4 によれば、請求項 1 から請求項 3 までのいずれかにおいて、制御回路内の演算手段は、駆動信号の出力タイミングから開弁判定信号が入力されるまでの遅れ時間を演算し、駆動信号のパルス幅を、インジェクタの目標開弁時間に遅れ時間を加算した値に設定するようにしたので、各種条件にマッチングさせた駆動信号により噴射燃料量のバラツキを抑制したインジェクタ駆動装置が得られる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 を示す回路図である。

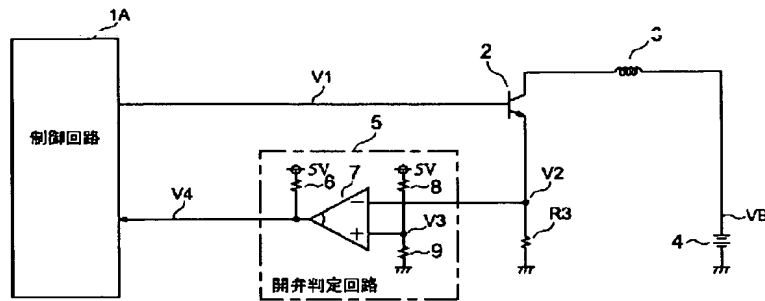
【図 2】 この発明の実施の形態 1 による動作を示すタイミングチャートである。

【図 3】 従来のインジェクタ駆動装置を示す回路図である。

【符号の説明】

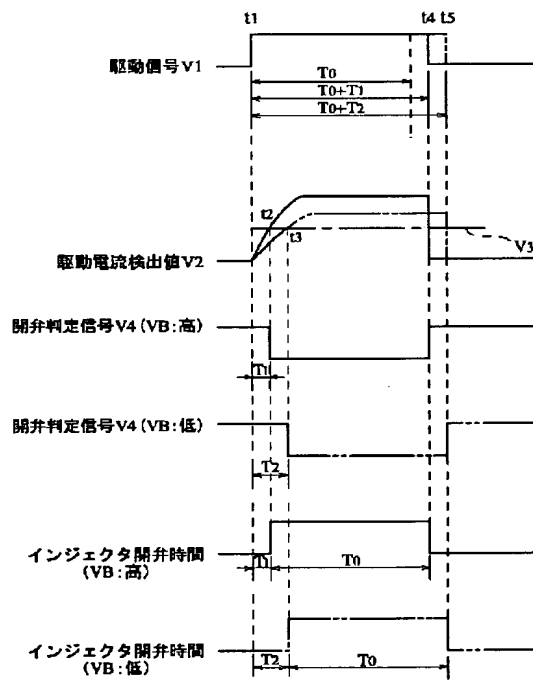
1A 制御回路、2 パワートランジスタ、3 インジェクタ、4 バッテリー、5 開弁判定回路、7 コンパレータ、8、9 分圧抵抗器 (基準電圧生成回路)、R3 電流検出抵抗器 (駆動電流検出手段)、t1 駆動信号の出力タイミング、T1、T2 遅れ時間、To 目標開弁時間、V1 駆動信号、V2 駆動電流検出値、V3 基準電圧、V4 開弁判定信号。

【図1】



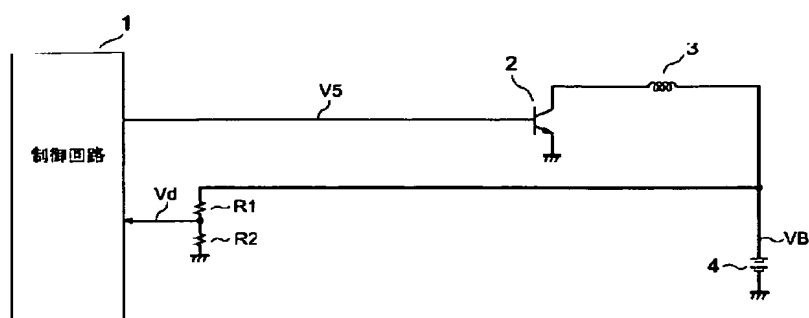
- | | |
|--------------|-------------|
| 2: パワートランジスタ | R3: 電流検出抵抗器 |
| 3: インジェクタ | V1: 駆動信号 |
| 4: バッテリ | V2: 駆動電流検出値 |
| 7: コンパレータ | V3: 基準電圧 |
| 8,9: 分圧抵抗器 | V4: 開弁判定信号 |

【図2】



T1, T2: 遅れ時間
T0: 目標開弁時間

【図 3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3G066 AA01 AB02 BA19 BA51 CC06U
 CD26 CE22 CE29
 3G301 HA01 JA00 JA11 JA14 LB01
 LC01 LC10 MA11 NA08 NB06
 NE11 NE12 PG02A